



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för naturresurser och
jordbruksvetenskap

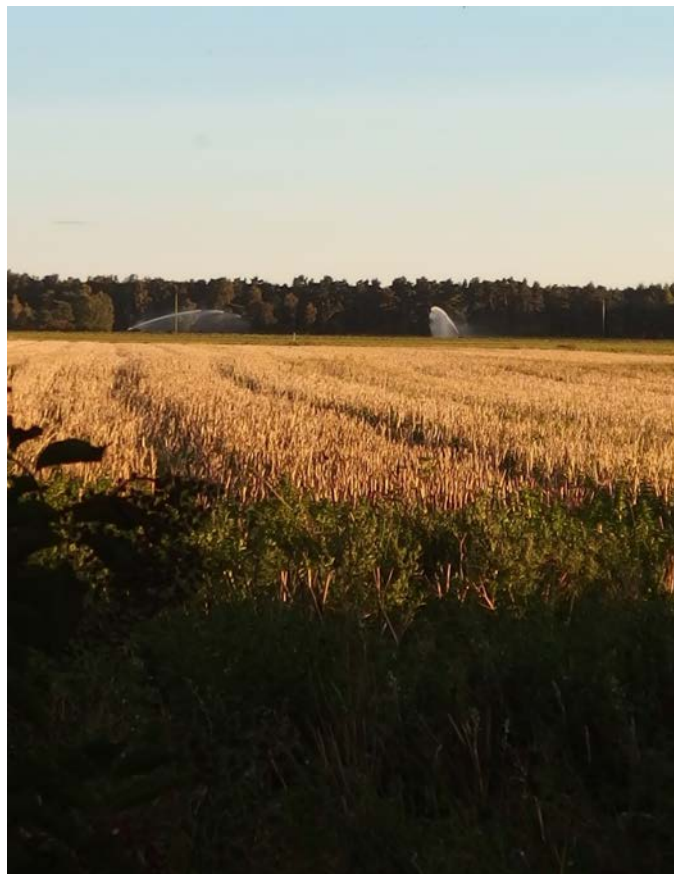
Matproduktion i vått och torrt?

- Hur ser förutsättningarna ut för ökad livsmedelsproduktion i ett klimat i förändring?

Food production in both wet and dry weather?

- How are the conditions for an increased food production in a changing climate?

Sofie Faijermo



Examensarbete • 30 hp
Agronomprogrammet – landsbygdsutveckling
Institutionen för stad och land
Uppsala 2020

Matproduktion i vått och torrt?

- Hur ser förutsättningarna ut för ökad livsmedelsproduktion i ett klimat i förändring?

Food production in both wet and dry weather?

- How are the conditions for an increased food production in a changing climate?

Sofie Faijermo

Handledare: Malin Beckman, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för stad och land

Examinator: Yvonne Gunnarsdotter, Sveriges lantbruksuniversitet, Institution för stad och land

Biträdande examinator: Kjell Hansen, Sveriges lantbruksuniversitet, Institution för stad och land

Omfattning: 30 hp

Nivå: Avancerad nivå, A1E

Kurstitel: Självständigt arbete i landsbygdsutveckling

Kurskod: EX0797

Kursansvarig institution: Institutionen för stad och land

Program/Utbildning: Agronomprogrammet - landsbygdsutveckling

Utgivningsort: Uppsala

Publiceringsår: 2020

Omslagsbild: Foto: Sofie Faijermo

Upphovsrätt: Samtliga bilder i arbetet publiceras med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Livsmedelsproduktion, klimatförändringar, torka, översvämning, resiliens

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för stad och land

Sammanfattning

Regeringen har utformat en livsmedelsstrategi och beslutat att livsmedelsproduktionen i Sverige ska öka. Samtidigt visar händelser på sistone, samt forskning, att förutsättningarna för livsmedelsproduktion har och förväntas bli annorlunda i ett förändrat klimat. Detta främst på grund av ett varmare klimat samt fler och intensivare torkperioder och översvämningar. Syftet i den här studien är att undersöka hur förutsättningarna för en ökad livsmedelsproduktion i ett klimat i förändring beskrivs av forskningen och aktörer i branschen samt deras inställning till klimatanpassning. Uppsatsens syfte mynnar ut i två delfrågor: *Hur påverkas livsmedelsproduktionen av ett varmare klimat, torka och översvämningar?* Och, *Kan klimatanpassning möjliggöra en högre svensk livsmedelsproduktion?*

Utvalda myndigheter och organisationer är: Jordbruksverket, Livsmedelsverket, Naturvårdverket, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Länsstyrelsen i Uppsala, Lantbrukarnas Riksförbund och Sveriges lantbruksuniversitet. För att försöka bevara frågorna har en genomgång och sammanställning gjorts på officiella rapporter och publikationer från dessa aktörer. De faktorer som tydligast påverkar livsmedelsproduktionen i ett förändrat klimat berör förändrade produktionsförhållanden, efterfrågan och leveranser av varor. Sedan har aktörernas syn på klimatanpassning diskuterats med hjälp av resiliensteori. Generellt innefattar resiliensteorin förmågan att återhämta sig och motståndskraft vid en förändring eller störning. Den samlade bilden visar att klimatanpassningsåtgärder gällande diversitet, förebyggande, kunskap samt förbindelser för minskad sårbarhet, efterfrågas tydligt i branschen för att möjliggöra en ökad livsmedelsproduktion. Studien påvisar även att det kan bli besvärligt att öka livsmedelsproduktionen i Sverige i ett förändrat klimat. Likaså att det finns goda förutsättningar för en ökad livsmedelsproduktion i Sverige utifall branschen förmår att möta de utmaningar och möjligheter som ett förändrat klimat förväntas att ge.

Nyckelord: Livsmedelsproduktion, klimatförändringar, torka, översvämning, resiliens

Abstract

The Swedish government has implemented a food strategy, which states that the Swedish food production shall increase. However, lately, experiences and scientists have shown that the food production face changing condition for farming. Partly because of a warmer climate, and partly because of more and intense drought periods and floods. In this thesis I am interested in trying to understand the conditions for an increased food production in a changing climate, as described by scientists and actors in the sector, and their view of adaption to the climate. This thesis addresses two questions: *How is food production affected by a warmer climate, with more drought and floods?* And, *May climate adaption enable an increased food production?*

Selected organizations and authorities are: The Swedish Board of Agriculture, The National Food Agency Sweden, The Swedish Environmental Protection Agency, The Swedish Civil Contingencies Agency (MSB), The County administrative board Uppsala, The Federation of Swedish Farmers (LRF) and The Swedish University of Agriculture Sciences (SLU). In order to try to answer the questions, a review and a compilation has been made on official reports and publications from these institutions. The factors that clearest affect the food production are; changed conditions for food production, the demand and delivery of goods. Then the actors approach to adaption to the climate has been related to the theory of resilience and discussed. Generally, the theory of resilience includes the ability for recovery and resistance, while meeting a change or disturbance. The collected image shows that actions for the adaption to the climate, such as diversity, prevention, alliances, vulnerability reduction and knowledge are clearly demanded in the sector to enable an increased food production. The study shows that it may be difficult to achieve an increased food production in Sweden in a changing climate. However, there may be conditions to achieve an increase food production in Sweden in case the sector is able to confront the multiple challenges and possibilities that a changing climate brings.

Keywords: Food production, climate change, drought, flood, resilience

Innehåll

1. Inledning	5
1.1 Tidigare forskning	6
1.2 Syfte och frågeställning	7
2. Metod	8
2.1 Kvalitativ innehållsanalys	8
2.2 Myndigheter, organisation och forskning	8
2.3 Material	10
2.4 Metoddiskussion	11
3. Teori	13
3.1 Resiliensteorin	13
3.1.1. Diversitet	14
3.1.2 Förebyggande	14
3.1.3 Förbindelser och sårbarhet	14
3.1.4 Kunskap	15
4. Bakgrund	16
4.1 Trendbrott – Livsmedelsproduktionen ska öka	16
4.2 Klimatet förändras i Sverige	16
5. Livsmedelsproduktionen i ett förändrat klimat	18
5.1 Förändrade produktionsförhållanden	18
5.1.1 Varmare klimat	18
5.1.2 Torka och översvämning	20
5.2 Förändrade marknadsförhållanden	23
5.2.1 Efterfråga	23
5.2.2 Leveranser av varor	24
6. Diskussion av klimatanpassning	27
6.1 Diversitet	27
6.2 Förebyggande	28
6.3 Förbindelser och sårbarhet	30
6.4 Kunskap	32
7. Slutord	35
8. Källor och litteratur	37

1. Inledning

I den nationella livsmedelsstrategin som fastställdes 2017 har regeringen beslutat att livsmedelsproduktionen i Sverige ska öka i den utsträckning att den används till sin fulla potential. (Regeringen, 2017). Därmed visar regeringen och politiken ett trendbrott genom att gå från en nedåtgående spiral och litet intresse för svensk livsmedelsproduktion till ett ökat intresse för branschen. (Eriksson, 2018). Parallellt med beslutet att producera mer mat, mötte Sveriges livsmedelsproduktion en prövning när torkan inträffade sommaren 2018. Det gav bland annat följder i form av att skördevolymerna blev historiskt låga, nödslakt och akut foderbrist till djuren. (Jordbruksverket, 2018c). Klimatforskningen påvisar att det förväntas bli ett varmare klimat både i Sverige och internationellt. Likaså uppskattar forskningen att extrema vädersituationer kommer bli vanligare, exempelvis har torka samt översvämningar nått nya rekordnivåer och har ägt rum såväl i Sverige som utomlands. (Bernes, 2016) Jordbruket är den mest livsnödvändiga av människans näringar och är samtidigt mycket väderkänslig. (Bernes, 2016) Därmed kan ett förändrat klimat med ändrade förutsättningar för växt- och animalieproduktionen ha en väsentlig inverkan på Sveriges livsmedelsproduktion. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017).

Livsmedelsproduktion, klimat samt krisberedskap är aktuella frågor och har fått ett tydligt ökat intresse av massmedia, beslutsfattare och gemene man. (Eriksson, 2018). Även torkan 2018 har väckt en ny debatt kring behovet av att fokusera mer på hur vattenhantering och klimatanpassning kan stärka lantbrukets förmåga att möta ett förändrat klimat. (Jordbruksverket, 2018e). Därmed är det intressant att granska dessa aktuella och sparsamt undersökta områden närmre samt relevant att komplettera med kunskap kring dessa. Utifrån det nationella målet att öka livsmedelsproduktionen parallellt med att produktionsförhållandena uppskattas bli annorlunda, är det även intressant att undersöka om dessa aspekter är en motsägelse och hur de kan mötas.

1.1 Tidigare forskning

Studien utgår från tidigare forskning. Flertalet projekt berör översvämning i jordbruket samt översvämningar och torka separat. Därtill finns det forskning på hur specifika produktionsinriktningar i livsmedelsbranschen påverkas av ett förändrat klimat. Existerande rapporter omfattar även hur lantbruksföretagens sårbarhet kan minskas och bli mer resilient vid en kris. Tidigare forskningsstudier är exempelvis Wesström & Geranmayeh et al. (2016): *Översvämningar på jordbruksmark – utredning av konsekvenser på mark och produktion*, som undersöker hur jordbruksmarkens som växtplats påverkas av översvämningar. Likaså Eriksson (2018): *Kan vi producera mat i händelse av kris? Sårbarhet och resiliens på gårdsnivå i svenskt lantbruk*, som granskar hur lantbruksföretagens sårbarhet kan minskas och bli mer resilient.

Däremot är forskning otillräcklig kring livsmedelsproduktion och torka i svenskt klimat. (Jordbruksverket, 2018e). Forskningen är likaså otillräcklig gällande hur resiliens och anpassningsåtgärder behövs generellt i den svenska livsmedelsbranschen samt hur förhållandena ser ut för att möta torka och översvämningar parallellt. Dessa aspekter gällande tidigare forskning tillsammans med att extremväder väntas öka gör det intressant att i den här studien utföra en övergripande undersökning om hur livsmedelsproduktionen påverkas av ett förändrat klimat. Därtill även vilka klimatanpassningsåtgärder som efterfrågas för att möta ett blötare och torrare klimat samt förutsättningarna för att kunna utföra dem.

1.2 Syfte och frågeställning

Syftet med uppsatsen är att undersöka hur förutsättningarna för att öka livsmedelsproduktionen i ett klimat under förändring beskrivs av forskningen, myndigheter och aktörer i branschen, samt deras syn på klimatanpassning. På grund av att forskningsfrågan är omfattande har jag fördelat frågan i mindre delar, vilket har utformat två delfrågor för att uppnå syftet. Det vill säga hur livsmedelsproduktionen påverkas av ett förändrat klimat samt aktörernas inställning till klimatanpassning.

Forskningsfråga:

Hur ser förutsättningarna ut för en ökad livsmedelsproduktion i ett klimat under förändring?

Delfrågor:

1. *Hur påverkas Sveriges livsmedelsproduktion av ett varmare klimat, torka och översvämningar?*
2. *Kan klimatanpassning möjliggöra en högre svensk livsmedelsproduktion?*

2. Metod

Kapitlet avser att presentera vilket tillvägagångssätt som används för att försöka besvara frågorna i studien. För att utreda forskningsfrågan behövs en metod för undersöka relevanta aktörers ställning i frågan.

2.1 Kvalitativ analys

För att besvara forskningsfrågan gör jag en genomgång och sammanställning av vad en organisation samt myndigheters studier, utredningar och forskning har kommit fram till om hur jordbruksproduktionen kan påverkas av ett förändrat klimat. Utifrån strävan att få en tydlig överblick av materialet har först en sammanställning gjorts av de utmaningar och möjligheter som uttrycks mest. De framträdande faktorerna som påverkar livsmedelsproduktionen visar sig vara; *Förändrade produktionsförhållanden* till följd av ett varmare klimat, torka och översvämningar samt *förändrade marknadsförhållanden*. Dessa faktorer presenteras i kapitel fem. Utifrån strävan att undersöka om klimatanpassning kan möjliggöra en ökad livsmedelsproduktion har de inställningar till klimatanpassning som uttrycks tydligast av aktörerna sammanställts. Det mynnades ut i faktorerna; *diversitet, förebyggande, förbindelser och sårbarhet* samt *kunskap*, dessa relateras till resiliensteorin och diskuteras i kapitel sex. Enligt Bergström & Boreús (2012) är det svårt att uttolka en text fullständigt opartiskt och det är oundvikligt att läsaren till viss del utgår från egna värderingar, därför har jag strävat efter att genomgående i granskningen vara medveten om objektivitet. Samtidigt, utifrån vad Bergström & Boreús (2012) menar, är min kunskap av kontexten stärkande för uttolkning eftersom det ökar förståelsen för sammanhanget.

2.2 Myndigheter, organisation och forskning

Enligt Theorell & Svensson (2007) är användning av flera informanter bra för generaliserbarheten samt bidrar till flera synvinklar på ämnet, vilket är den främsta anledningen till att den här studien undersöker material från sex myndigheter och en organisation. För att försöka uppnå flera synvinklar har ett flertal aktörer studerats, som arbetar inom samma område men med olika inriktningar. Valet av

aktörer utgår även efter strävan att få en grundlig insyn i ett färre antal aktörer än att få en överskådlig bild över ett flertal. Urvalet av myndigheter och organisation har gjorts för att täcka de huvudsakliga instanserna med kunskap och material om Sveriges lantbruk, livsmedelssektorn och krisberedskap. Därför används aktörer som representerar en förlängning av regeringen och staten. Rapporterna återspeglar dessa myndigheters och organisationens officiella inställning i klimatfrågan. Därutöver har individuella forskare och forskningsrapporter refererats. Valet av informanter grundar sig även på att antalet specialister med kunskap kring uppsatsens forskningsfråga är begränsat. Urvalet av informanter inom forskning är avgränsad till Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) av anledningen att universitetet är den främsta representanten för forskning inom livsmedelssektorn i Sverige. Studien använder forskare inom universitetet som har en framträdande plats på SLU:s hemsida. Aktörerna anses relevanta i den här studien eftersom de har gedigna kunskaper kring livsmedelsproduktion, klimatförändringar, omvärld och samhällsstörningar. För att kunna belysa en infallsvinkel som inte representerar staten och ge studien ännu en dimension har jag valt att även använda en intresseorganisation inom lantbruket, LRF. Nedanför presenteras använda myndigheter och organisationen.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, har på regeringens uppdrag uppgiften att utveckla samt stödja samhällets förmåga att hantera olyckor och kriser. Arbetet sker tillsammans med kommuner, landsting, myndigheter och organisationer. De har även uppgifter inom det civila försvaret. (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2018)

Jordbruksverket, är regeringens expert- och förvaltningsmyndighet inom jordbruk, fiske och landsbygdsutveckling. Jordbruksverket arbetar för ett hållbart samhälle för miljö, människor och djur. De arbetar även efter regeringens regleringar för hur sektorn ska styras och för ett lönsamt företagande och tillväxt. (Jordbruksverket, 2018d)

Naturvårdsverket, är en statlig myndighet som arbetar med uppdrag från den svenska regeringen med miljöfrågor inom Sverige, EU och internationellt.

Naturvårdsverket ansvarar främst för frågor angående klimat, luft, mark, biologisk mångfald, förorenade områden, kretslopp, miljöövervakning samt miljöforskning. (Naturvårdsverket, 2018)

Livsmedelsverket, är Sveriges expert- och centrala kontrollmyndighet på livsmedelsområdet. Livsmedelsverket arbetar med uppdrag kring miljöfrågor samt för säker mat och dricksvatten. (Livsmedelsverket, 2018b)

Länsstyrelsen i Uppsala, arbetar utifrån ett statligt perspektiv samt att nationella mål får genomslag i länet. Länsstyrelsen har till uppgift att följa samhällets utveckling och informera regeringen om länets behov. Länsstyrelsen är även en viktig länk mellan kommuner, regering, riksdag och centrala myndigheter. (Länsstyrelsen Uppsala, 2018)

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, forskar och utbildar om bland annat jordbruk, landsbygdsutveckling, mat, djur, vatten, och hållbara städer. SLU arbetar även för att utveckla kunskapen om de biologiska naturresurserna samt människans förvaltning och hållbara nyttjande av dessa. (SLU, 2018)

Lantbrukarnas Riksförbund, LRF, är en partipolitiskt obunden intresse- och företagarorganisation för människor och företag inom de gröna näringarna. LRF medverkar även för utveckling av företagare med inriktningar inom jord, skog, trädgård och landsbygdens miljö. (LRF, 2018c)

2.3 Material

Nedan presenteras anledningarna till valet av texter och hur jag förhåller mig till dem. Det insamlade materialet består av flera offentliga rapporter, publikationer och forskningsstudier som sedan sammanställs. Livsmedelsproduktion och klimatförändringar är aktuella ämnen som flera aktörer och myndigheter utforskar. Samtidigt utvecklas och förändras kunskapen kring dessa ämnen. För att påvisa god tillförlitlighet i resultatet har det därför varit viktigt att grundligt granska material från flera instanser. I valet av material utgår jag från vad Theorell & Svensson

(2007) menar är betydelsefullt i granskning av texter, det vill säga de källkritiska reglerna; tillförlitlighet, närhet i tid och tendens.

Utifrån vad Theorell & Svensson (2007) menar har betydelse för en källas tillförlitlighet anses texterna i studien ha god tillförlitlighet. Främst eftersom de kommer från myndigheter och organisationer som är väl insatta på ämnet som forskningsfrågan berör. Likaså är det offentliga dokument med mycket allmän insyn, vilket enligt Theorell & Svensson (2007) stärker tillförlitligheten. Möjligtvis bör materialet från LRF användas något mer försiktigt inom forskning eftersom de kan ha ett egenintresse i ämnet. Däremot anses de likväl relevanta i den här studien eftersom de upplevs ha goda kunskaper och erfarenheter kring livsmedelsproduktion och klimat. Ett viktigt argument i valet av texter har varit att texterna är producerade i närtid, främst eftersom studien undersöker forskningsämnen som ständigt förändras. Det kan även stärka den här undersökningens pålitlighet eftersom aktuella texter ofta består av begrepp och språkbruk som är välkända i samhället, det i sin tur minskar risken att läsaren misstolkar texten. (Theorell & Svensson, 2007)

2.4 Metoddiskussion

Studien bör generaliseras med försiktighet, på grund av den begränsade möjligheten att undersöka allt material som finns om ämnet hos de olika aktörerna. Med en kvantitativ samt smalare frågeställning hade undersökning kunnat omfatta fler aktörer eller texter och på så vis fått en bredare syn på frågan. Det hade exempelvis varit intressant att undersöka ämnet hos fler experter, myndigheter samt även livsmedelsproducenterna. Däremot hade fler aktörer och material i studien begränsat att fördjupa mig i texterna.

En annan anledning till att generaliserbarheten är begränsad är att studien är avgränsad till textanalys. Undersökningen hade troligtvis blivit starkare genom att komplettera intervjuer med personer inom myndigheterna och organisationen. (Theorell & Svensson, 2007). Studien hade även troligtvis blivit starkare genom att använda fler teorier att reflektera och jämföra med, exempelvis en teori som

kritiserar resiliensteorin. Uppsatsen bör användas med försiktighet eftersom det är en relativt ny forskning som används och som möjligen inte är tillräckligt beprövad. Därför kan utveckling samt ny forskning förändra synen på frågan. Samtidigt anser jag att studien likväl ha en bra tyngd eftersom den besvarar undersökningen om dagens ställning till ämnet.

3. Teori

Kapitlet presenterar hur resiliensteorin används i den här studien. Jag har valt att använda resiliensteorin eftersom teorin är aktuell samt välkänd inom flera sektorer i samhället, framförallt inom forskning kring klimatförändringarna och krishantering. (Olofsson, Girtli Nygren & Öhman, 2016). Teorin omfattar huvudsakligen hur ett system kan bli motståndskraftigt och flexibelt inför förändringar eller störningar. Därför anses resiliensteorin relevant i den här studien eftersom lantbruket väntas möta förändringar med ett varmare klimat och fler extremväder.

3.1 Resiliensteorin

Enligt Stockholm Resilience Centre (2014b) innebär resiliens ett systems, som i den här uppsatsen är livsmedelsproduktionen, förmåga att hantera förändringar, störningar och kriser. Den här studien fokuserar på förändringar och störningar i form av ett varmare klimat, torka och översvämningar. Resiliens i ett system omfattar förmågan att vid en förändring eller störning återgå till ett stabilt tillstånd, motståndskraft och anpassningsförmåga. Likaså kapaciteten att vända störningar till möjligheter, utveckling och innovativt tänkande. På grund av klimatförändringar och annan miljöpåverkan som sker i vår omvärld, är det allt viktigare att öka kunskapen om hur resiliensen kan stärkas. (Stockholm Resilience Centre, 2014b) Resiliensteorin utgår även från att samhället är beroende av varor och tjänster som ekosystemen ger i form av ett stabilt klimat, rent vatten, mat och fiber. Därmed poängteras betydelsen av att utveckla hållbara sätt att leva inom planetens gränser och hur naturresurserna används. Genom att skydda sårbara delar och resurser i ett system ökar chanserna att klara av en förändring eller störning, vilket har stor betydelse i dagens samhälle med tanke på osäkerheten om hur omvärlden kommer att se ut. (Olofsson, Girtli Nygren & Öhman, 2016)

För att besvara fråga två relateras aktörernas inställning till klimatanpassning till resiliensteorins syn på hur ett system kan bli mer resilient och stärkt att möta en förändring eller störning. Stockholm Resilience Centre (2014a) menar att

betydelsefulla faktorer för öka resiliensen är *diversitet, förebyggande, graden av förbindelser och sårbarhet* samt *kunskap*. Dessa faktorer förklaras nedan.

3.1.1 Diversitet

Uttrycket ”lägg inte alla ägg i en korg”, det vill säga diversitet, är betydelsefullt för ökad resiliens i ett system. När exempelvis ett företag förlitar sin inkomst på flera olika varor ökar möjligheten att en vara kompenseras för en annan utifall någon utav dem misslyckas. Det i sin tur stärker förmågan att återhämta sig vid en störning. Likaså främjar diversiteten resiliens eftersom det underlättar att vara mer flexibel när marknaden eller miljön förändras och svänger. Även diversitet i kunskap är betydelsefullt för ökad resiliens eftersom flera perspektiv främjar lärande och innovation. (Stockholm Resilience Centre, 2014a)

3.1.2 Förebyggande

En annan faktor som stärker ett systems resiliens är att förvänta en förändring eller störning, det vill säga att utvecklas och utföra förebyggande åtgärder i ett läge utan störningar. Det kan användas exempelvis genom att arbeta efter olika scenarier som förväntas ske. Ett sådant arbete kräver ofta samarbete mellan flera instanser med olika kunskaper och intressen, vilket i sin tur främjar utvecklingen. (Stockholm Resilience Centre, 2014a) (Nelson et al. 2007)

3.1.3 Förbindelser och sårbarhet

Enligt Stockholm Resilience Centre (2014a) påverkar förbindelser ett systems förmåga till resiliens, eftersom starka förbindelser kan underlätta återhämtning vid en störning och likaså orsaka att störningar sprids snabbare. Ullberg & Becker (2016) menar exempelvis att den ökande globaliseringen bidrar till att störningar sprids längre, fortare och djupare. Därtill är flexibilitet svårare att uppnå när sårbarheten och komplexiteten är hög i ett samhälle. (Nelson et al. 2007). För att öka ett systems resiliens är det därmed betydelsefullt att identifiera samt stärka sårbara och flexibla delar i en förbindelse. En annan åtgärd som kan öka

flexibiliteten i ett system är att förändra strukturen i förbindelsen, exempelvis genom att minska en beroendeställning. (Stockholm Resilience Centre, 2014a) Likaså menar Nelson et al. (2007) att en högre grad av självständighet ökar flexibiliteten hos parterna, vilket kan minska sårbarheten i ett system.

3.1.4 Kunskap

Ständig utveckling och kunskap är betydande för en ökad resiliens i ett system. Framförallt är det viktigt att ha uppdaterad kunskap i kring samhället och ekologin eftersom de ständigt förändras. På så vis ökar ett systems förmåga att kunna anpassa och utvecklas inför exempelvis ett förändrat klimat. (Stockholm Resilience Centre, 2014a) (Nelson et al. 2007)

4. Bakgrund

Kapitlet avser att ge en djupare förståelse kring hur debatten om livsmedelsproduktionen har utvecklats och hur klimatet förväntas förändras i Sverige. Tanken är att det ska bidra till att enklare följa resonemanget framöver.

4.1 Trendbrott – Livsmedelsproduktionen ska öka

Sveriges lantbruk producerade under början av 90-talet 75 procent av landets livsmedel. Idag har andelen sjunkit till cirka 50 procent, samtidigt har antalet invånare i Sverige blivit betydligt större. (LRF, 2018b, s 1) Främst beror avvecklingen av jordbruket på inträdet i EU eftersom Sverige hade stor tillit till den gemensamma jordbrukspolitiken och litade på att kunna importera livsmedel från övriga Europa. Från mitten av 90-talet och fram till 2017 har Sverige inte haft något nationellt självförsörjningsmål eller strategi för livsmedelsproduktion. (Eriksson, 2018). Inställning har i princip varit att låta marknaden bestämma vad som ska produceras och konsumeras. (Framtidens Lantbruk, 2014) Däremot har det skett ett trendbrott där Regeringen och politiken visar ett större intresse för branschen. Främst genom att det i juni 2017 utformades en livsmedelsstrategi med det huvudsakliga målet att livsmedelsproduktionen i Sverige ska öka i den utsträckning att den kan nyttjas till sin fulla potential. (Eriksson, 2018) Målet ska uppnås genom att bland annat stärka konkurrenskraften samt främja innovationen, sysselsättningen, lönsamheten, produktionen, exporten och att miljömålen nås. Målen i livsmedelsstrategin är tänkt att vara uppnådda till år 2030 och strategin ska fungera som underlag som livsmedelsbranschen ska arbeta efter. (Regeringen, 2017)

4.2 Klimatet förändras i Sverige

Klimatförändringarna kommer att påverka det svenska jordbruket de närmaste decennierna. Främst antas det bli en högre koncentration av koldioxid i atmosfären. (Jordbruksverket, 2012) Ett förändrat klimat förväntas även medföra en förhöjd

medeltemperatur, ökad nederbörd och högre fuktighet. Därtill beräknas vattentillgången att öka under vintern samt en större skillnad i regnmängd mellan sommar och vinter. (Jordbruksverket, 2018e) Ett förändrat klimat förväntas även medföra fler och intensivare extremväder, det vill säga torkperioder samt ihållande regn. Intensiva regn orsakar i sin tur högre flöden i vattendrag, sjöar och vid kusten, vilket ger ökad risk för översvämningar. Likaså uppskattas stigande havsnivåer att leda till att vattnet stiger med cirka en meter i södra Sverige till år 2100 och riskerar att orsaka översvämningar flera kilometer in i landet. Längre norrut uppskattas däremot vattenhöjningen att påverka mindre eller knappt märkas av alls. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017)

Tillgången på vatten förväntas bli lägre under sommaren trots ökad mängd nederbörd under året. Främst eftersom varmare somrar ökar avdunstningen och att mycket vatten inte hinner infiltrera marken, på grund av att det forslas bort vid kraftiga regn. (Jordbruksverket, 2018a) Vattentillgången väntas även påverkas av att ett förändrat klimat ger en förlängd vegetationsperiod, som i sin tur gör att perioden som grundvattnet återfylls under minskar. (Jordbruksverket, 2018e). Klimatförändringarna kommer att påverka regionerna i Sverige på olika sätt, exempelvis uppskattas södra Sverige att oftare få problem med sommartorka än i andra regioner. (Bernes, 2016). Därutöver förändras klimatet successivt och inom de närmsta decennierna uppskattas den genomsnittliga förändringen av temperatur och nederbörd i Sverige inte bli alltför stor. Däremot är extremväder som till exempel torka och översvämning mer svårförutsägbart. (Jordbruksverket, 2012).

5. Livsmedelsproduktionen i ett förändrat klimat

Nedanför redogörs för myndigheters, LRF och forskare vid SLU:s syn på hur livsmedelsproduktionen påverkas av ett varmare klimat, torka och översvämningar, vilket besvarar fråga 1. Det som visar sig mest framträdande är förändrade förhållanden i produktionen och marknaden.

5.1 Förändrade produktionsförhållanden

5.1.1 Varmare klimat

Ett varmare och fuktigare klimat väntas bli besvärligt för animalieproduktionen i Sverige eftersom det främjar angrepp av mögelsvamp, salmonella, myggor, fästingar och parasiter. De i sin tur sprider smittor som kan angripa både djur och människor. Ett varmare och fuktigare klimat uppskattas även att öka risken för att djuren får luftvägsinfektioner, klövsjukdomar samt hudinfektioner. På så vis påverkas animalieproduktionen eftersom sjuka djur är mer arbetskrävande, ger en lägre produktion och medför en ökad antibiotikaanvändning. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017) I ett förändrat klimat förväntas växtskadegörare som till exempel svampsjukdomar och insekter att bli mer vanliga samt intensivare. (Jordbruksverket, 2012). Detta beror huvudsakligen på att ett varmare klimat möjliggör att insekter får fler generationer under året samt större risk att de övervintrar och sedan angriper grödan tidigare på säsongen. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017). Ett varmare klimat väntas även att påverka växtproduktionen i Sverige genom att ogräs blir mer besvärande. Främst på grund av att fler ogräsarter får fäste när nya grödor börjar odlas och att ett ökat behov av bekämpningsmedel medför en större risk att resistens utvecklas hos ogräsarter. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017) Däremot om längre torrperioder förekommer under försommaren kan en minskning ske av svampsjukdomar. (Jordbruksverket, 2012).

Växtskadegörarna väntas medföra ökade skördeförluster på grund av att de försämrar grödornas kvalitet och kan göra dem oanvändbara. Likaså beräknas ett större hot av växtskadegörare bli besvärligt för den ekologiska odlingen, främst

eftersom det försvårar att odla grödor utan kemiska växtskyddsmedel. (Bernes, 2016) Enligt Jordbruksverket (2012) påverkas både den konventionella och ekologiska växtproduktionen av ett förändrat klimat genom att antalet behandlingar av växtskyddsmedel och arbetstimmar för bekämpning av skadegörare kommer att öka. Uppskattningsvis förväntas mängden bekämpningsmedel behöva öka med 15 – 30 procent beroende på gröda och typ av medel. Det i sin tur medför större risk att ogräs och växtskadegörare utvecklar resistens mot kemiska växtskyddsmedel, vilket kan orsaka minskad effektivitet i bekämpningsåtgärder samt förluster i skörd. Ett större behov av växtskyddsmedel och arbetstimmar för bekämpning av skadegörare medför även ökade ekonomiska kostnader för lantbrukaren. Vid en oförändrad odling av grödor uppskattas den totala kostnaden för kemisk bekämpning i nuläget öka med cirka 200 miljoner kronor per år, det vill säga 40 procent. (Jordbruksverket, 2012, s 38)

Ett varmare klimat påverkar den svenska livsmedelsproduktionen genom att växtsäsongen väntas öka med mer än en tredjedel till slutet av seklet. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017). Därmed beräknas odlingssäsongen i landets sydligaste delar förlängas med ett par månader. (Bernes, 2016). En längre växtsäsong är en tillgång för jordbruket eftersom det möjliggör att odla mellangrödor i större utsträckning, vilket i sin tur kan användas för att minska växtskyddsproblem och för att förbättra jordstrukturen. (Jordbruksverket, 2012). Till följd av klimatförändringarna väntas ett varmare klimat, ökad nederbörd och en förhöjd mängd koldioxid i atmosfären. Dessa faktorer tillsammans med en längre odlingssäsong möjliggör att producera fler och större skördar av vissa grödor varje år. Framförallt möjliggörs högre avkastning av rotfrukter, sockerbetor och potatis eftersom de kan fortsätta att växa så länge odlingssäsongen varar. (Bernes, 2016) Större skördar förväntas samtidigt bli möjligt på grund av att växtens fotosyntes fungerar bättre vid en högre koncentration av koldioxid i luften. (Jordbruksverket, 2012). Däremot kan det ändå bli besvärligt att uppnå en större skörd. Främst eftersom grödornas tillväxt i Sverige är begränsad av temperaturen och ljuset, vilket försvårar att utnyttja ett varmare klimat om hösten eftersom ljusinstrålningen då är för liten. (Jordbruksverket, 2012) Likaså uppskattas möjligheten till en avkastningsökning i spannmålsodlingen vara relativt små. Huvudsakligen eftersom tillväxten upphör när säden har mognat, vilket förväntas att inträffa tidigare på året ju varmare det är. (Bernes, 2016)

Ett varmare klimat påverkar även livsmedelsproduktionen i Sverige genom att fler grödor blir odlingsbara och möjliggör att använda mer värmekrävande sorter. Det i sin tur främjar en ökad diversitet i växtodlingen. Framförallt förväntas produktionen att öka av exempelvis majs, raps, solros, sojabönor, quinoa, bönor, linser samt sparris, vindruvor och persika. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017) (Bernes, 2016) Att jordbrukaren får tillgång att välja mellan fler grödor att odla ger förutsättningar för en bättre lönsamhet eftersom det möjliggör att kunna välja de grödor som ger bäst pris och bäst avkastning. (Jordbruksverket, 2012)

5.1.2 Torka och översvämning

Tillgång till vatten är en nödvändig förutsättning för att producera livsmedel. För att åstadkomma en konkurrenskraftig och hållbar svensk livsmedelsproduktion krävs rätt mängd vatten vid varje tidpunkt för grödans tillväxt. Det behövs mycket vatten för livsmedelsproduktion, även om jordbruket i Sverige bevattnas relativt lite i förhållande till de vattenresurser som finns. I Sverige bevattnas cirka tre - fyra procent av de odlade arealen, med cirka två – tre procent av Sveriges förnybara färskvattenresurs. Dagens bevattningsbehov är störst i de södra regionerna, varav Skåne brukar 60 procent av den totala mängden bevattningsvatten. (Jordbruksverket, 2018e, s 9)

Det råder osäkerhet om vilket vattenbehov som krävs för att bibehålla eller öka livsmedelsproduktionen i ett förändrat klimat. Främst eftersom det finns brist på underlag till följd av att granskning av jordbrukets vattenbehov har under senare tid varit frånvarande i avsaknad av behov och intresse. Utifrån det underlag som finns uppskattas vattenbehovet att öka i jordbruket, huvudsakligen eftersom torkperioder, högre avdunstning och kortare period av återfyllning väntas minska vattentillgång i stora delar av landet, särskilt i de södra delarna. Därtill förväntas en längre odlingssäsong att öka efterfrågan på vatten i livsmedelsproduktionen. (Jordbruksverket, 2018e) En försiktig uppskattning visar att vattenbehovet kan väntas öka med 50 procent, varvid till exempel potatisproduktionen definitivt

kommer att behöva mer vatten. (Future Food, 2018). Därutöver väntas konkurrens om vattnet bli vanligare. (Jordbruksverket, 2018).

Extremväder som till exempel torkperioder och översvämningar påfrestar jordbruket hårt, vilket kan försvåra att öka livsmedelsproduktionen. Framförallt väntas extremväder medföra att avkastningens variationer från år till år bli större och öka risken att skörden blir låg. (Bernes, 2016) Torkan 2018 resulterade exempelvis i att spannmålsskörden blev 30–50 procent lägre jämfört med normalskörd. Skördeförluster vid extremväder sker huvudsakligen på grund av problem med missväxt, kvalitetsförsämringar och markskador. (Jordbruksverket, 2018b) Längre torkperioder påverkar produktionen genom att de orsakar låg vattenhalt i marken och gör att grödorna inte kan nyttja tillförd näring, gödning, växtskyddsmedel eller vatten. Främst eftersom när regnet väl kommer riskerar insatserna att forslas bort på grund av att marken är för torr för att ta åt sig dessa. Det i sin tur gör att grödan får ett minskat näringsupptag, blir kortare och mindre antal frön, vilket ger lägre skördar som följd. (Future Food, 2018) Värmeböljor kan även minska avkastningen genom att orsaka värmestress hos grödorna. Värmestressande spannmålsgrödor riskerar att uppta höga halter av nitrat, vilket medför förhöjd nitrathalt i livsmedel och foder. Högt nitrathalt i foder är giftiga för idisslande djur som till exempel nötboskap och får. (Livsmedelsverket, 2018a). Högt nitrathalt i livsmedel kan påverka människor genom att bakterier i kroppen omvandlar ämnet till nitrosaminer som kan vara cancerframkallande. (Livsmedelsverket, 2020). Likaså riskerar låga skördenivåer orsaka att det inte finns tillräckligt med inhemskt utsäde till kommande odlingssäsong och medföra att jordbrukare behöver importera utsäde. (Jordbruksverket, 2018b).

Skördeförluster kan även bli besvärligt för animalieproduktionen på grund av minskad mängd foder till djuren, exempelvis resulterade torkan 2018 att vallskörden blev knappt hälften av en normalskörd. (Jordbruksverket, 2018b). Extremväder påverkar även animalieproduktionen på grund av att betet riskerar att ta slut för djuren. Främst eftersom längre torkperioder påverkar tillväxten i betet samt att betet kan bli vattensjukt vid översvämning. Likaså ger torkperioder konsekvenser genom att orsaka kortare strån i spannmålsodlingen och riskera att medföra en mindre halmskörd. (Jordbruksverket, 2018b) Foderbrist påverkar

djurägare genom att de i större utsträckning kan behöva köpa eller importera foder, vilket gör att kostnaderna ökar. Värmeböljor kan även påverka animalieproduktionen genom att orsaka värmestress hos djur, framförallt svin och fjäderfä är känsliga för temperaturförändringar. En högre temperatur och luftfuktighet ställer därför större krav på byggnader och transporter för djurhållning, vilket kan bli problematiskt eftersom många av dagens djurstallar inte byggda för att klara av längre värmeböljor. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017)

För att kunna nyttja en längre vegetationsperiod och möjligheten att producera mer mat är det viktigt att börja använda åkern i rätt tid. (Jordbruksverket, 2012). Oavsett hur tidigt våren anländer kan åkrarna inte brukas förrän jorden har torkat upp efter vinterregn och snösmältning. Blötare vintrar kan bli besvärligt för livsmedelsproduktionen eftersom risken ökar att diken och dräneringsrör inte klarar av att leda bort vattnet tillräckligt snabbt. (Bernes, 2016) Ett förändrat klimat medför även ökad risk att havsvattenståndet stiger och kan leda till översvämningar flera kilometer in i landet vid låglänta kuster. (Jordbruksverket, 2018b). Åkrarna i Sverige har oftast större behov av dränering än av bevattning och det problematiska i framtiden väntas vara att marken bär och har rätt fuktighet. Främst eftersom det är viktigt för att grödan ska hinna etablera sig innan vårtorkan samt att körning på blöta fält kan orsaka markpackning och försvåra grödans tillväxt. Tillväxten försvåras på grund av att rötterna får svårt att genomtränga marken och gör att upptaget av näring försämras. (Jordbruksverket, 2012) Likaså är översvämningar problematiskt för jordbruket eftersom vattenflödet forslar bort både näringsämnen och jord. (Jordbruksverket, 2018b).

En längre odlingssäsong i Sverige uppskattas medföra att användningen av gödsel och växtskyddsmedel kommer att öka. Dessa faktorer tillsammans med intensivare regn och avrinning väntas öka risken väsentligt av läckage av växtskyddsmedel, kväve, fosfor samt humus. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017) Även problem med översvämningar av dag- och avloppssystem antas bli vanligare. Det i sin tur riskerar att orsaka förhöjda halter av läkemedel, bekämpningsmedel, industrikemikalier och metaller i dricksvattentäkterna samt öka spridning av smittor. (MSB, 2012) Utifrån dessa faktorer menar Livsmedelsverket (2018a) att klimatförändringarna kan påverka tillgången på vatten med bra kvalitet och följaktligen försvåra att

upprätthålla livsmedelssäkerheten. Framförallt på grund av exempelvis minskad tillgång av säkert dricksvatten till djuren och till att rengöra stallen för att undvika sjukdomar. En minskad tillgång på bra vatten kan försvåra produktionen av säkra livsmedel såväl till den svenska marknaden samt till export och även göra det besvärligt att uppnå målet med en ökad livsmedelsproduktion. (Livsmedelsverket, 2018a)

5.2 Förändrade marknadsförhållanden

5.2.1 Efterfrågan

Klimatförändringarna väntas medföra att förutsättningarna blir sämre för odling i södra Europa och vissa andra delar av världen, främst på grund av vattenbrist. Följaktligen antas avkastningen på skördarna i dessa regioner att minska. (Jordbruksverket, 2012) Exempelvis torkan sommaren 2018 slog med förödande kraft mot stora delar av Europa. (Jordbruksverket, 2018). Dessa faktorer beräknas att bidra till att ett förändrat klimat kommer att medföra en ökning av antalet människor som har brist på livsmedel. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017). Likaså förväntas fler och intensivare extremväder medföra större risk för stora svängningar i världsmarknadspriser, vid flera tillfällen har extrema väderhändelser i stora producentländer följts av snabba prishöjningar på livsmedel. (Bernes, 2016). På sistone har priserna och intresset stärkts för livsmedel samt produktionsresurser som till exempel mark, vatten och energi. Därtill förväntas efterfrågan på dessa att öka såväl i Sverige som internationellt på grund av extrema väderhändelser, en större befolkningsmängd och förbättrat välbefinnande. (Framtidens lantbruk, 2014)

Klimatförändringarna väntas bidra till en större sommarturism i Sverige. Även befolkningsmängden uppskattas att öka i Sverige på grund av immigration till följd av ekonomisk och politisk oro i andra länder. En ökad turism och befolkningsmängd väntas medföra en större efterfråga på svenska livsmedel. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017) En större efterfrågan på produktionsresurser och livsmedel såväl i Sverige som internationellt förväntas gynna de svenska lantbrukarna. Huvudsakligen eftersom försäljningspriset på deras varor troligen stiger, och det i sin tur främjar viljan att investera och utvecklas. (LRF, 2012)

Däremot kan det svenska lantbruket påverkas negativt utifall priset på importerade insatsvaror till produktionen blir högre. (Jordbruksverket, 2018b).

En annan faktor som antas påverka livsmedelsproduktionen i Sverige är att klimatpolitiken, med målet att minska utsläppen, förväntas få en ökad roll i samhället. Det svenska lantbruket kan få konsekvenser utifall kraftiga styrmedel implementeras som till exempel skatter, avgifter och subventioner. Främst eftersom det medför att det kan bli dyrare att producera en vara och riskerar att minska konkurrenskraften, framförallt om det handlar om styrmedel som inte gäller för producenter i andra länder. (Jordbruksverket, 2012) Däremot kan klimatpolitikens ökade roll främja utvecklingen av nya livsmedelsprodukter anpassade till nya konsumtionstrender. (Framtidens Lantbruk, 2014).

Konsumenters medvetenhet om koldioxidutsläpp, klimatförändringarna samt viljan att bromsa dessa väntas öka efterfrågan på klimatvänliga livsmedel. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017). Det kan även medföra en större efterfrågan på vegetabilier och bioenergi. (Jordbruksverket, 2012). Likaså antas samhällets ökade intresse för mat och klimat påverka kommuner och offentliga kök, som är stora konsumenter av livsmedel, att vilja servera mer svenska och klimatvänliga livsmedel. Dessa faktorer bidrar till en ökad efterfråga på klimatvänliga, svenska och lokalproducerade livsmedel. (Framtidens Lantbruk, 2014) Intresset för hälsosamma, säkra och hållbart producerade livsmedel är en viktig samt växande del av marknaden som gynnar den svenska exporten. (Framtidens lantbruk, 2014) Möjligheten att öka exporten finns på flera varuområden, framförallt förädlade produkter med hög kvalitet och ett lågt miljö- och klimatavtryck. (LRF, 2017).

5.2.2 Leveranser av varor

Ett förändrat klimat som sker både i Sverige och utomlands bidrar till osäkerhet i upprätthållande av livsmedelsproduktion såväl nationellt som internationellt. Främst på grund av att ett förändrat klimat förväntas medföra fler skördeförluster och sjukdomsutbrott. Följaktligen orsakar det störningar i form av minskad tillgång på råvaror och avbrott i transportförbindelserna. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017)

(Livsmedelsverket, 2018) Störningar i leveranser kan även bli vanligare till följd av att ett varmare klimat och fler extremväder ökar risken för internationell politisk instabilitet. Likaså kan avbrott i transportleveranser orsakas av att översvämningar skapar problem i infrastrukturen, det vill säga att vägar, järnvägar och broar blir obrukbara. (MSB, 2012)

Avbrott i transportförbindelser är problematiskt för det svenska lantbruket som är i stort beroende av leveranser av livsmedel samt insatsmedel från både utanför och inom landet. Framförallt är det svenska lantbruket beroende av importerade insatsvaror som inte tillverkas i Sverige, exempelvis diesel, jordbrukskemikalier, reservdelar, gödselmedel, foder och vissa utsäden. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017) Beroendet av leveranser beror även på att transport- och lagerhållningen präglas av ”just-in-time”-filosofin. Det vill säga att livsmedelsbutiker och lantbruksföretag vanligtvis inte har någon lagerhållning och tillhandahåller livsmedel samt insatsmedel i exakta mängder för aktuellt behov. Därmed är de beroende av precisa och täta transportleveranser med nya varor. (Eriksson, 2018) En annan anledning till beroendet av transporter är att branschen präglas av storskaligt jordbruk med tydlig specialisering på såväl gårdsnivå som geografiskt. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017). Sverige är ett avlångt land och förutsättningarna för livsmedelsproduktion, det vill säga jord, sol och odlingssäsong, är olika beroende på vart du befinner dig. Till exempel i norra Sverige är produktionsförutsättningarna bra för potatis och jordgubbar. Produktionen av spannmål, gris, ägg samt kyckling sker främst i Skåne, Västra Götaland och Östergötland. I Skåne produceras även mer än 70 procent av trädgårdsnäringen. Cirka 64 procent av livsmedelsproduktionen i Götaland. Dessa faktorer gör att livsmedel levereras samt fördelas internt inom Sverige och är i sin tur beroende av fungerande transporter. (LRF, 2018b)

Avbrott i transportförbindelserna påverkar den svenska livsmedelsproduktionen genom att insatsmedel samt livsmedel kan bli svårare att importera och frakta mellan regioner inom landet. Den låga självförsörjningsgraden av insatsmedel till lantbruket är en tydlig sårbarhet för livsmedelsproduktionen vid samhällsstörningar. Indragna leveranser ger konsekvenser för lantbruket,

exempelvis kan minskade foderleveranser orsaka stora problem och orsaka att djuren måste avlivas. (Eriksson, 2018) Många av de länder som Sverige importerar från är sårbara för klimatförändringar, exempelvis påfrestade torkan 2018 jordbruket i stora delar av Europa. (Jordbruksverket, 2018b). Det i sin tur ökar Sveriges sårbarhet i ett förändrat klimat eftersom leveranser från dessa länder är väsentliga. (Eriksson, 2018) Därtill poängterar LRF (2012); *”Det inhemska jordbruket är grunden för en trygg livsmedelsförsörjning. Internationell handel kan bidra till en tryggare livsmedelsförsörjning, men ett alltför stort importberoende ger sårbarhet. De stora exportörerna kan aldrig förväntas prioritera export i ett läge där jordbruksvaran plötsligt blivit knapp.”* (LRF, 2012, s 21).

6. Diskussion av klimatanpassning

Kapitlet diskuterar aktörernas resonemang kring klimatanpassning och relateras till resilienssteorins syn på hur motståndskraften stärks inför en förändring eller störning. Därmed besvaras fråga 2, *Kan klimatanpassning möjliggöra en högre svensk livsmedelsproduktion?*

6.1 Diversitet

Enligt resiliens teorin är diversifiering en åtgärd som ökar ett systems förmåga att vara motståndskraftig och flexibel vid en förändring eller störning. (Stockholm Resilience Centre, 2014a). Behovet av mer diversitet i lantbruket i ett förändrat klimat uttrycks genomgående av aktörerna och är ett aktuellt ämne i branschen. En ökad diversitet i vilka livsmedel som produceras menar Jordbruksverket (2012) stärker lantbrukets resiliens eftersom det främjar förmågan att anpassa produktionen efter omständigheterna, exempelvis efter vad marknaden efterfrågar eller vilka grödor som ger bäst avkastning. En större diversitet stärker även riskspridningen för jordbrukaren eftersom när fler olika grödor odlas ökar chansen att få avkastning av någon gröda utifall en annan skadas.

I lantbrukssektorns och politikens förhållning till en ökad svensk livsmedelsproduktion ligger stor del av fokus på hur den befintliga produktionen kan effektiviseras och förbättras. För att kunna stärka livsmedelsförsörjningen i Sverige och Norden i ett förändrat klimat menar Röös & Carlsson et al. (2018) att det behövs betydligt mer fokus på vilka produkter som produceras. I nuläget används stora resurser för att producera animaliska produkter, exempelvis används mycket arealer för att framställa djurfoder. Att fördela dessa resurser till att producera mer livsmedel som människan kan äta direkt samt en mer diversifierad produktion skulle stärka livsmedelsförsörjningen såväl i Norden som globalt. I ett förändrat klimat behövs därför exempelvis spannmålsproduktionen minska och mer odling av baljväxter, oljeväxter, potatis samt frukt och grönsaker. (Röös & Carlsson et al. 2018)

Möjligheten att i större utsträckning använda diversitet i odling av grödor anses vara god, främst eftersom ett förändrat klimat gör att fler grödor blir odlingsbara. (Jordbruksverket, 2012). Dessutom enligt Bernes (2016) finns det inom branschen ett intresse för odling av fler grödor och används redan idag i vissa regioner. I södra Sverige odlas exempelvis majs, solros och sojaböna. Likaså är Norden ett av de få områden där livsmedelsproduktionen förväntas att gynnas i ett förändrat klimat, därför bör jordbruket i dessa regioner använda den potential som finns för att producera mer mat även till den globala marknaden. (Röös & Carlsson et al. 2018). Å andra sidan antas det bli besvärligt för jordbrukaren att i full utsträckning nyttja diversitetens fördel att vara anpassningsbar till marknaden eller förändrade odlingsförhållanden. Huvudsakligen eftersom det i ett annorlunda klimat blir allt viktigare att planera produktionen i tidigt skede, som till exempel grödval, produktionsåtgärder och träda. (Bernes, 2016) Det kan även bli besvärligt för jordbrukaren att nyttja möjligheten att producera nya grödor eftersom det kräver utökad kunskap samt behov av att komplettera med maskiner för att odla dessa.

6.2 Förebyggande

Att arbeta förebyggande samt att räkna med förändringar och osäkerhet redan i stabila lägen menar resiliens teorin stärker ett systems resiliens. (Stockholm Resilience Centre, 2014a). En ökad livsmedelsproduktion förutsätter att det finns tillgång till produktiva mark- och vattenresurser. (Jordbruksverket, 2018f). För att stärka förutsättningarna till en effektiv livsmedelsproduktion påvisar branschen en tydlig efterfrågan på förebyggande åtgärder gällande åkerlandskapets förmåga att möta ett förändrat klimat. För att kunna nyttja en längre odlingssäsong och möjligheten att producera mer mat anser Jordbruksverket (2012) att det behövs en betydligt högre beredskap inför både översvämningar och torka. Åkrarna behöver bli mer multifunktionella, det vill säga både kunna hantera översvämningar och torka, eftersom det gör jordbruket robust och motståndskraftigt inför olika väderförhållanden som klimatet medför. Därför finns behov av förebyggande åtgärder i åkerlandskapet som både ökar åkerns vattenhållande förmåga och som kan leda undan vatten vid skyfall, det vill säga magasinering för bevattning, bredare diken, dränering samt utforma våtmarker och dammar. (Kyllmar & Wesström,

2018) Dessutom ger ett ökat havsvattenstånd behov av att bygga vallar som skydd mot vattnet. Åtgärdsarbetet gällande jordbrukets förmåga att kunna möta en ökad vattennivå är aktuell i branschen, exempelvis har Jordbruksverket flera projekt som diskuterar och planerar omfattande investeringar. (Jordbruksverket, 2018f).

Möjligheten att implementera och utveckla förebyggande åtgärder i åkerlandskapet och därmed stärka förmågan att öka livsmedelsproduktionen upplever flera aktörer som rimlig. Främst eftersom intresset och utförande av åtgärder för översvämning har varit på agendan i branschen i flera år. Åtgärdsarbetet främjas även genom att till följd av de senaste årens torkperioder har förebyggande åtgärder för torka fått ett tydligt större intresse i branschen, vilket tidigare varit frånvarande på grund av saknat behov. (Jordbruksverket, 2018e). Därtill har intresset och investeringstakten ökat på förebyggande vattenåtgärder i landskapet och genomförs redan i vissa regioner, det i sin tur möjliggör att erfarenheter kan delges till fler områden. Det planeras investeringar i åtgärder de närmaste åren, exempelvis gällande avvattning, översvämningsskydd samt för att säkerställa framtida vattenförsörjning. (Jordbruksverket, 2018f)

Samtidigt menar Jordbruksverket (2018f) och Kyllmar & Wesström (2018) att takten på åtgärdsarbetet behöver ökas eftersom det är tveksamt om nuvarande takt räcker för att upprätthålla behovet i dagens och framtidens klimat.

Det kan bli besvärligt att utföra förebyggande skyddsåtgärder i åkerlandskapet. Främst eftersom Jordbruksverket (2012) menar att dagens dräneringssystem är eftersatta och kommer redan inom snar framtid att vara otillräckliga. Exempelvis för cirka 20 procent av åkerarealen finns det behov men inga planer på förbättrande åtgärder. Därtill är det både tidkrävande och kostsamt att förbättra och utveckla dessa. För att åkermarken ska klara framtida klimat beräknas de årliga investeringarna i täckdikning behöva bli två till tre gånger större än idag och de totala investeringskostnaderna uppskattas till cirka en miljard kronor per år de närmaste åren. (Jordbruksverket 2018f, s 5). Avgörande faktorer för att jordbrukaren ska investera i förbyggande åtgärder styrs av lönsamhet, generationsväxling, framtidstro, praktiska förutsättningar och arrondering. Mellan

30 och 40 % av jordbruksverksamheten i Sverige bedrivs på arrenderad mark, vilket kan försvåra investering i förebyggande åtgärder eftersom jordägaren och arrendatorn behöver vara överens om finansieringen. (Jordbruksverket, 2018f) Likaså kan åtgärder för att bättra vattentillgången i torkperioder vara svårt i nuläget eftersom det enligt Jordbruksverket (2018e) behövs mer kunskap om vilka behov och tekniska möjligheter som finns. Det kan även antas ta tid att etablera samt implementera ny kunskap om exempelvis åtgärder för torka i landskapet. Därutöver kan förebyggande åtgärder för att möta ett förändrat klimat bli problematiskt genom att de krockar med varandra, exempelvis när jordbruket väntas behöva mer växtskyddsmedel för att undvika växtskadegörare, samtidigt som insatsen riskerar att förslas bort när vattnet leds undan från åkern.

6.3 Förbindelser och sårbarhet

Ännu en faktor som resiliensteorin anser påverkar ett systems motståndskraft samt flexibilitet vid en störning är förbindelser och graden av beroende. Teorin menar även att sårbarhet minskar när parter är mer självgående och för att nå det kan strukturen behöva förändras. (Stockholm Resilience Centre, 2014a) För att kunna upprätthålla eller öka livsmedelsproduktionen i ett förändrat klimat uttrycker flera aktörer i den här studien att beroendet av leveranser utav livsmedel och insatsmedel behöver minskas. Länsstyrelsen Uppsala (2017) menar att det framförallt är väsentligt i ett förändrat klimat eftersom det svenska lantbruket är mycket sårbart vid samhällsstörningar som klimatet kan orsaka, exempelvis avbrott i leveranser av varor. Därtill poängterar Länsstyrelsen Uppsala (2017) att det finns låg beredskap inför störningar i livsmedelsproduktionen i Sverige, vilket i sin tur även kan försvåra möjligheterna för ökad produktion.

För att nyttja möjligheten att producera mer mat i ett förändrat klimat parallellt med ökad risk för störningar i leveranser efterfrågar flera aktörer i studien en strukturförändring i den svenska livsmedelsproduktionen. Främst finns behovet att minska internationella samt interregionala beroenden i lantbruket. Exempelvis skulle en högre självförsörjningsgrad av både livsmedel och insatsmedel stärka lantbrukets förmåga att möta kriser eller handelshinder. (Eriksson, 2018) (LRF,

2018b) Eriksson (2018) poängterar att *”Totalförsvaret bör i första hand syfta till att skapa mer motståndskraftiga produktionssystem med större grad av självförsörjning redan i fred, snarare än att skapa kortsiktiga lösningar för att upprätthålla det befintliga produktionssystemet vid en kris.”* (Eriksson, 2018, s 24). För att minska beroendeställningen av leveranser samt öka livsmedelsproduktionen och självförsörjningsförmågan menar Röö & Carlsson et al. (2018) att det behövs större satsningar på lokalproducerad livsmedelsproduktion. Därtill anser Eriksson (2018) att branschen behöver satsa mer resurser på att utveckla ett fossilfritt lantbruk och inhemska insatsmedel, det vill säga exempelvis biodrivmedel, gödselmedel, utsäde, foder, växtskyddsmedel samt förnyelsebar och lokalproducerad el. Enligt Eriksson (2018) medför följaktligen dessa faktorer att dramatiskt kunna minska importberoendet och därmed öka förmågan att producera livsmedel vid störningar som det förändrade klimatet kan orsaka. Det skulle i sin tur även bidra till en mer hållbar och miljönyttig livsmedelsproduktion.

Att implementera större satsningar på ett fossilfritt och mer självförsörjande lantbruk anses som en åtgärd som är möjlig. Huvudsakligen eftersom Eriksson (2018) menar att de tekniska lösningarna och viss kunskap redan finns i Sverige idag. Åtgärden anses även möjlig eftersom miljövänliga och närproducerade produkter är ett aktuellt ämne som intresserar samt efterfrågas av konsumenter och flera instanser i samhället. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017). Å andra sidan, enligt Eriksson (2018) försvåras omställningen till en mer fossilfri och självförsörjande bransch att genomföras i nuläget. Främst eftersom det inte produceras tillräckliga mängder av vare sig alternativa drivmedel eller gödsel, dessutom är en större strukturomställning en lång process. För att påskynda en omfattande omställning till ett fossilfritt och mer resilient lantbruk krävs politiska satsningar, exempelvis i form av styrmedel och mer forskning på området. (Eriksson, 2018)

Enligt resiliens teorin kan förbindelser mellan parter även stärka ett systems förmåga att möta en förändring eller störning. (Stockholm Resilience Centre, 2014a). För att säkerställa och öka livsmedelsproduktionen i ett förändrat klimat efterfrågas ett utökat samarbete mellan de nordiska länderna. (Röö & Carlsson et al. 2018). Ett förändrat klimat uppskattas gynna förutsättningarna för

livsmedelsproduktion i de nordiska länderna och samtidigt förväntas försämrats i andra länder. (Länsstyrelsen Uppsala, 2017). Ett stärkt samarbete behövs för att de länderna som har resurser för livsmedelsproduktion, som till exempel jordbruksmark, klimat, vatten samt kunskap och forskning, ska börja samarbeta inom kunskap och forskning samt bli bättre på att nyttja resurserna fullt ut. Det i sin tur skulle främja en ökad livsmedelsproduktion och större förmåga att bidra till både den nationella och globala livsmedelsförsörjningen. (Jordbruksverket, 2018e) Även Röös & Carlsson et al. (2018) menar att Nordens livsmedelsproduktion bör bredda visionen att producera tillräckligt med livsmedel för Nordens behov, till att använda resursernas fulla potential med målet att säkra livsmedelsförsörjning till så många som är möjligt. (Röös & Carlsson et al. 2018).

Möjligheten att främja en ökad livsmedelsproduktion genom större samarbete mellan de nordiska länderna upplevs som genomförbar eftersom samarbeten redan har blivit aktuellt i en viss utsträckning i branschen. Det påvisas exempelvis utav projektet; *Designing a future food vision for the Nordics through a participatory modeling approach*, som fokuserar på framtidens visioner gällande en hållbar livsmedelsproduktion i Norden i ett förändrat klimat. (Röös & Carlsson et al. 2018). Likaså har samarbete redan realiserats genom det nordiska projektet; *NordPlant – A Climate and Plant Phenomics Hub for Sustainable Agriculture and Forest Production in Future Nordic Climates*, som startade 2018 i syfte att utveckla kunskaper kring anpassning i jordbruk, skog inför ett förändrat klimat. (SLU, 2017). Samarbetena visar möjligen att livsmedelsbranschen har viljan att agera för att anpassa sig till ett förändrat klimat.

6.4 Kunskap

Resiliensteorin anser att ökad kunskap stärker ett systems resiliens. Framförallt är det viktigt att upprätthålla kunskap gällande klimatet, samhället och ekologin eftersom det ständigt förändras. (Stockholm Resilience Centre, 2014a) För att kunna öka livsmedelproduktionen i ett förändrat klimat påtalar flera aktörer att det behövs mer satsning på kunskap kring livsmedelsproduktion och klimatanpassning. En stärkt konkurrenskraft och ökad livsmedelsproduktion parallellt med mer

omfattande växtskyddsproblem kräver mer kunskap om hur odlingen kan anpassas för att minska problem med växtskadegörare. (Jordbruksverket, 2012) En ökad livsmedelsproduktion förutsätter även att det finns tillgång till vatten och produktiv jordbruksmark. De regioner som bevattnar mest och som står för den största livsmedelsproduktionen väntas få störst problem med vattentillgång under odlingssäsongen. Samtidigt, på grund av tidigare års inställning att det saknats behov i Sverige, är kunskap och erfarenheter kring anpassning till torkperioder frånvarande i branschen. Därför efterfrågas framförallt mer kunskap och resurser på jordbrukets vattenbehov och de tekniska möjligheterna av vattentillgång, vattenlagring och bevattning. (Jordbruksverket, 2018e)

För att kunna öka livsmedelsproduktionen i ett förändrat klimat behövs även större satsningar på forskning, utveckling och utbildning kring markavvattningen. Framförallt behövs mer kunskap om hur marken påverkas av klimatförändringarna, hur anläggningarna bör utformas och metoder för underhåll av diken. Det skulle i sin tur möjliggöra att öka takten på införandet av åtgärder samt att valet av åtgärder och var de ska införas blir rätt. Kunskap kring dränering och vattenanläggningar är viktig för att jordbrukarna ska vilja investera i avvattningsåtgärder, därför behöver kunskaperna öka hos markägare, jordbrukare, rådgivare, samhällsplanerare och myndigheter. (Jordbruksverket, 2018f) Därutöver efterfrågas mer satsningar på samarbete och utbyte av erfarenheter gällande anpassningsåtgärder i åkerlandskapet mellan kommuner och olika intressenter, exempelvis forskare, rådgivare, entreprenörer och jordbrukare. (Kyllmar & Wesström, 2018) Jordbruksverket (2018f) menar även att forskningen behöver kopplas närmare den praktiska tillämpningen.

För att livsmedelsproduktionen ska kunna möta ett annorlunda klimat behövs mer forskning på växtförädling i Sverige. Framförallt eftersom en anpassad växtförädling är ett av de viktigaste redskapen för att möta förändrade förutsättningar i jordbruket. Därtill är det betydelsefullt för att Sverige ska kunna bedriva ett konkurrenskraftigt jordbruk och följa utvecklingen. Jordbruket väntas behöva mer robusta, värmetålande samt stresstoleranta grödor som kan klara av olika klimathändelser och som är anpassade för svenskt klimat. (Jordbruksverket, 2012) (Jordbruksverket, 2018e) Forskning på värmtålande grödor behövs

huvudsakligen på grund av att Sverige inte kan odla värmetålande grödor som länder i Sydeuropa redan använder eftersom de inte är anpassade för de svenska ljusförhållandena. (Future Food, 2018). I växtförädlingsarbetet efterfrågas även mer forskning på resistens mot angrepp av skadegörare samt grödornas konkurrensförmåga mot ogräs. (Jordbruksverket, 2012).

Ökad satsning på förädling kan försvåras eftersom förädlingen i Sverige är begränsat, exempelvis finns det fyra företag som bedriver växtförädling inom jordbruk. Sverige är även ett litet land och det är svårt att finansiera växtförädling för små marknader, vilket försvagar internationella aktörers intresse av svensk växtförädling. (Jordbruksverket, 2012) Därför menar Framtidens Lantbruk (2014) att det behövs större satsningar på samarbete i förädlingsforskningen mellan de nordiska länderna. Det skulle gynna utvecklingen och förädlingen av grödor anpassade för nordligt klimat, likaså stärka livsmedelsproduktionens resiliens samt förmåga att möta ett förändrat klimat och störningar. En ökad produktion i ett förändrat klimat kan försvåras eftersom det varken finns värmetålande grödor eller pågår någon forskning på det i dagsläget. Därtill är förädling av nya grödor en lång process, exempelvis enligt Future Food (2018) tar det cirka 15 år att förädla fram en ny gröda, vilket betyder att om Sverige börjar idag finns det en värmetålande gröda först år 2034.

Å andra sidan upplevs ökad kunskap kring livsmedelsproduktion och klimatanpassning vara genomförbart att implementera i Sverige. Främst eftersom det finns ett ökat intresse för klimatanpassning samt att det redan pågår forskning kring ämnet. (Eriksson, 2018) Eriksson (2018) menar exempelvis att kunskap om fossilfritt lantbruk samt inhemska alternativa drivmedel och insatsmedel redan finns i Sverige. Enligt Jordbruksverket (2018e) har även de senaste årens torka i Sverige återväckt intresset bland både lantbrukare och myndigheter för hur vattenbehovet kan tryggas för livsmedelsproduktionen. Likaså menar Future Food (2018) att det väntas bli ett större intresse för forskning på klimatanpassade och värmetålande grödor i ett svenskt klimat.

7. Slutord

Syftet med den här studien är att undersöka hur förutsättningarna för en ökad livsmedelsproduktion i ett förändrat klimat beskrivs av forskningen och aktörer i branschen samt deras inställning till klimatanpassning. I kapitel fem besvaras frågan *Hur påverkas livsmedelsproduktionen av ett varmare klimat, torka och översvämningar?* Svaret mynnas ut i två framträdande faktorer som både främjar samt förvårar en ökad produktion: förändrade produktionsförhållanden och förändrade marknadsförhållanden. I kapitel sex besvaras frågan *Kan klimatanpassning möjliggöra en högre svensk livsmedelsproduktion?* Svaret visar att anpassningsåtgärder gällande diversitet, förebyggande, kunskap samt förbindelser och sårbarhet skulle stärka möjligheten för en högre svensk livsmedelsproduktion.

Studien resulterar i uppfattningen att det finns potential att öka produktionen i Sverige. Huvudsakligen utifrån möjligheten till större skördar, fler grödor och en ökad efterfråga. Därtill har sektorn kunskap om klimatförändringarna och utför redan åtgärder för att möta dem, vilket gör att en ökad takt på klimatanpassningsarbetet för att främja en ökad produktion upplevs genomförbar. Å andra sidan påvisas att det kan bli besvärligt att öka livsmedelsproduktionen i ett förändrat klimat inom de närmsta åren. Främst på grund av ökad risk för extremväder, skördeförluster samt omfattande behov av dränering och magasinering av vatten. Dessutom parallellt med avsaknaden av kunskap om vattenbehov, teknik och värmetålande grödor vid torka, väntas de regioner där livsmedelsproduktionen och vattenbehovet är störst påverkas mest av torkperioder. En samlad bild av den här undersökningen visar att för att nå visionen om en ökad livsmedelsproduktion i Sverige krävs mer resurser och en ökad takt på klimatanpassningsarbetet på flera områden inom branschen samt att en sådan utveckling kan bli en lång process. Möjligtvis speglar Future Food:s uttalande den här studien som menar att branschen först nu förväntas bli intresserad för forskning på torka i svenskt klimat och att forskning på nya områden tar tid: *"Det tar cirka 15 år att förädla fram en ny gröda, vilket betyder att om Sverige börjar idag finns det troligen en värmetålande gröda först år 2034."* (Future Food, 2018 Video).

Avslutningsvis kan jag konstatera att torkan som inträffade sommaren 2018, har väckt mitt intresse för högaktuella ämnen om livsmedelsproduktion och klimatförändringar som den här studien undersöker.

För vidare forskning tänker jag mig att det finns flera vägar att gå som skulle vara intressanta. En av dem kan vara att studera mer djupgående vad det finns för potential för en ökad livsmedelsproduktion i Sverige. Det skulle även vara intressant att höra lantbrukares inställning till hur ett förändrat klimat påverkar dem som dagligen arbetar med livsmedelsproduktion.

8. Källor och litteratur

- Bergström, G. Boreus, K** (2012) *Textens mening och makt*. 3:8 uppl. Lund: Studentlitteratur AB.
- Bernes, C.** (2016) *En varmare värld*. 3. uppl. Stockholm. Naturvårdsverket.
- Eriksson, C** (2018) *Livsmedelsproduktion ur ett beredskapsperspektiv*. Uppsala. SLU forskningsplattformen Future Food. Tillgänglig: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/fu-food/forskning/rapporter/ff-reports-1_eriksson_livsmedelsproduktion-ur-ett-beredskapsperspektiv.pdf [2019-01-10]
- Framtidens Lantbruk** (2014) *Inspel till en svensk livsmedelsstrategi*. Uppsala. SLU. Tillgänglig: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/fu-food/publikationer/publikationer-fr-l/inspel_till_en_svensk_livsmedelsstrategi_2014.pdf [2019-01-10]
- Future Food** (2018) *Torka och vattenbrist – kan vi producera mat ändå?* [Video] Tillgänglig: <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/futurefood/forskning/extremvader-och-framtidens-mat/> [2019-01-10]
- Jordbruksverket** (2012) *Vässa växtskyddet för framtidens klimat*. Jordbruksverket 2012:10. Tillgänglig: https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra12_10.pdf [2019-01-10]
- Jordbruksverket** (2018a) *Klimatförändringar påverkar jordbruket*. Tillgänglig: <https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/klimatanpassningavjordbruket/klimatforandringarpaverkarjordbruket.4.e01569712f24e2ca09800012513.html> [2019-01-10]
- Jordbruksverket** (2018b) *Jordbrukets vatten i framtiden*. Tillgänglig: <https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/klimatanpassningavjordbruket/merochmindrevatten.4.e01569712f24e2ca09800016406.html> [2019-01-10]
- Jordbruksverket** (2018c) *Lägesbild och allmänna råd om torkan*. Tillgänglig: <https://www.jordbruksverket.se/omjordbruksverket/krisberedskap/torkan2018/lagesbildochallmannaradomtorkan.4.75b78d1115c593393d4dedde.html> [2019-01-10]

Jordbruksverket (2018d) *Jordbruksverkets övergripande mål och verksamhet.*

Tillgänglig:

<http://www.jordbruksverket.se/omjordbruksverket/verksamhetochorganisation/overgripandemalochverksamhet.4.5aec661121e2613852800010081.html> [2019-01-10]

Jordbruksverket (2018e) *Jordbrukets behov av vattenförsörjning.* 2018:18.

Tillgänglig:

https://www2.jordbruksverket.se/download/18.6c309e13163f38127225024/1528806838383/ra18_18v2.pdf [2019-01-10]

Jordbruksverket (2018f) *Avvattning av jordbruksmark i ett förändrat klimat.*

Tillgänglig:

https://www2.jordbruksverket.se/download/18.5bd82a281633701bda755c49/1525767877499/ra18_19.pdf [2019-03-17]

Kyllmar, K & Wesström, I (2018) *Vattenfördröjande åtgärder i landskapet.*

Tillgänglig: https://pub.epsilon.slu.se/15518/11/kyllmar_k_wesstrom_i_180607.pdf [2019-03-17]

Livsmedelsverket (2018a) *Livsmedelssektorn i ett förändrat klimat.* Tillgänglig:

<https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2018/2018-livsmedelsverkets-handlingsplan-for-klimatanpassning.pdf> [2019-01-10]

Livsmedelsverket (2018b) *Om oss.* Tillgänglig:

<https://www.livsmedelsverket.se/om-oss> [2019-01-10]

Livsmedelsverket (2020) *Nitrat.* Tillgänglig:

<https://kontrollwiki.livsmedelsverket.se/artikel/117/nitrat> [2020-06-14]

Lantbrukarnas Riksförbund (2012) *En trygg livsmedelsförsörjning globalt och i Sverige – Hur ser utmaningen ut?* Journalisterna.com & Brinner AB.

Tillgänglig: <https://www.lrf.se/globalassets/dokument/mitt-lrf/bestall-material/livsmedel/livsmedelsforsorjning.pdf> [2019-01-10]

Lantbrukarnas Riksförbund (2017) *LRFs synpunkter på livsmedelsstrategin.*

Tillgänglig: <https://www.lrf.se/globalassets/dokument/politik--paverkan/foretagarvillkor-och-konkurrenskraft/lrfs-synpunkter-pa-livsmedelsstrategin.pdf> [2019-01-10]

Lantbrukarnas Riksförbund (2018a) *Importen av livsmedel fortsätter att öka.*

Tillgänglig: <https://www.lrf.se/mitt-lrf/nyheter/riks/2018/07/importen-av-livsmedel-fortsatter-oka/> [2019-01-10]

Lantbrukarnas Riksförbund (2018b) *Självförsörjning.* Tillgänglig:

<https://www.lrf.se/politikochpaverkan/foretagarvillkor-och-konkurrenskraft/nationell-livsmedelsstrategi/sjalfvforsorjning/> [2019-01-10]

Lantbrukarnas Riksförbund (2018c) *Om LRF.* Tillgänglig:

<https://www.lrf.se/om-lrf/> [2019-01-10]

Länsstyrelsen Uppsala (2018) *Om Länsstyrelsen Uppsala län.* Tillgänglig:

<https://www.lansstyrelsen.se/uppsala/om-lansstyrelsen-i-uppsala/om-oss.html> [2019-01-10]

Länsstyrelsen Uppsala (2017) *Klimatförändringarnas inverkan på Sveriges livsmedelsproduktion.* Tillgänglig:

<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.44f26481161466409d3821c/1526068083547/06-2017-klimat-livsmedelsstrategi.pdf> Länsstyrelsen Uppsala, enheten för samhällsskydd och beredskap. [2019-01-10]

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2012) *Klimatförändringarnas konsekvenser för samhällsskydd och beredskap.* MSB 349. Tillgänglig:

<https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26173.pdf> [2019-01-10]

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2019) *Om MSB.* Tillgänglig:

<https://www.msb.se/sv/Om-MSB/> [2019-01-10]

Naturvårdsverket (2018) *Om Naturvårdsverket.* Tillgänglig:

<https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/> [2019-01-10]

Nelson, D, Nail Adger, N & Brown, K (2007) *Adaption to Environmental*

Change: Contributions of a Resilience Framework. Annual Review of environment and resources. 2007. 32:395 – 419. Tillgänglig:

<https://scinapse.io/papers/2168872380> [2019-01-10]

Olofsson, A, Girtli Nygren, K & Öhman, S. (2016) Samhällets sårbarhet och resiliens: En kritisk begreppsgranskning ur ett internationellt perspektiv. I:

Ullberg, S, Becker, P (red) *Katastrofriskreducering.* Lund. Studentlitteratur AB ss. 61–80

Regeringen proposition (2017) *En livsmedelsstrategi för Sverige – fler jobb och hållbar tillväxt i hela landet.* Stockholm. Sveriges regering. 2016/17:104.

Tillgänglig:

<https://www.regeringen.se/490897/contentassets/256cc25ab5a84db7a76730abb9cc3773/en-livsmedelsstrategi-for-sverige-fler-jobb-och-hallbar-tillvaxt-i-hela-landet-prop-2016-17-104.pdf> [2019-01-10]

Röös, E, Carlsson, G & Karlsson, J. et al. (2018) *Designing a future food vision for the Nordics through a participatory modeling approach*. Tillgänglig:

https://www.researchgate.net/publication/328464907_Designing_a_future_food_vision_for_the_Nordics_through_a_participatory_modeling_approach [2019-03-17]

Stockholm Resilience Centre (2014a) *Applying resilience thinking*. Tillgänglig:

<http://stockholmresilience.org/download/18.10119fc11455d3c557d6928/1459560241272/SRC+Applying+Resilience+final.pdf> [2019-01-10]

Stockholm Resilience Centre (2014b) *Vad är resiliens? En introduktion till*

forskning om social-ekologiska system. Stockholm Resilience Centre. Tillgänglig:

https://www.stockholmresilience.org/download/18.bc93e6614373c93508e98/1459560235322/SU_SRC_vadarresiliens_low.pdf [2019-01-10]

Sveriges lantbruksuniversitet (2018) *Idé, mål värdegrund och strategier*.

Tillgänglig: <https://www.slu.se/om-slu/fakta-visioner-varderingar/strategier-och-utvarderingar/> [2019-01-10]

Sveriges lantbruksuniversitet (2017) *Ett nordiskt samarbete om jord och skog i ett förändrat klimat*. Tillgänglig: <https://www.slu.se/ew-nyheter/2017/12/nytt-nordiskt-samarbete-om-grodor-och-skog-i-ett-forandrat-klimat/> [2019-01-10]

Theorell, J & Svensson, T (2007) *Att fråga och att svara*. 1:3 uppl. Liber AB.

Ullberg, S & Becker, P. (2016) *Katastrofriskreducering: Ett mångvetenskapligt forskningsfält och ett tvärspektoriellt politikområde*. I: Ullberg, S, Becker, P (red) *Katastrofriskreducering*. Lund. Studentlitteratur AB. ss 23 - 61

Wesström, I & Geranmayeh, P. et al. (2016) *Översvämningar på*

jordbruksmark – utredning av konsekvenser på mark och produktion. Tillgänglig:

https://pub.epsilon.slu.se/13612/7/wesstrom_i_etal_160915.pdf [2019-01-10]